

STUDI PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH LINDI PADA TPA BLANDONGAN KOTA PASURUAN

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun oleh :

FANNY ANDRENA WIJAYA

201310340311023

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2018

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : STUDI PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH
LINDI PADA TPA BLANDONGAN KOTA PASURUAN
NAMA : FANNY ANDRENA WIJAYA
NIM : 201310340311023

Pada hari Senin, 16 Juli 2018, Telah diuji oleh tim penguji :


1. Dr. Ir. Samin, MT.

Dosen Penguji I



2. Ir. HE. Meiyanto, MT.

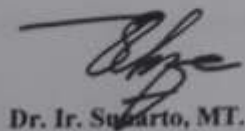
Dosen Penguji II



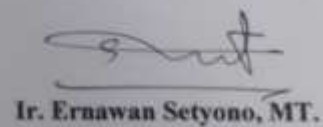
Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Suparto, MT.



Ir. Ernawan Setyono, MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Rofikatul Karimah, MT

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fanny Andrena Wijaya

NIM : 201310340311023

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa:

Tugas akhir dengan judul: “Studi Perencanaan Instalasi Pengolahan Limbah Lindi pada TPA Blandongan Kota Pasuruan” adalah hasil karya sendiri, dan dalam naskah ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya orang lain baik sebagian atau keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, Agustus 2018

Yang Menyatakan,

Fanny Andrena Wijaya

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim.

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Sembah sujud serta syukur kepada-Mu yang telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu dan memberikan kemudahan untuk menyelesaikan Skripsi ini. Sholawat serta salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

1. Mama dan Papa tercinta, dan adekku Neta. Terimakasih tiada terhingga, karena telah memberikan kasih sayang, segala dukungan materil dan moril yang tiada terhingga, yang selalu memberikan motivasi, selalu mendoakanku dan menasehatiku untuk menjadi lebih baik. Terimakasih mama, terimakasih papa.
2. Untuk teman spesialku, Mas Lisin, terimakasih atas kasih sayang, perhatian, dan kesabaranmu yang telah memberikanku semangat dan inspirasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih sudah selalu menemani, dan menjadi tempat untuk berkeluh kesah. Semoga engkau pilihan yang terbaik buatku dan masa depanku.
3. Untuk Dosen Pembimbingku, Dr. Ir. Sunarto, MT. dan Ir. Ernawan S., MT. untuk ilmunya yang sangat bermanfaat dan waktunya untuk membimbing saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini, Seluruh Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Sipil dan semua Staff.
4. Untuk semua sahabatku yang telah menemani dan membantu supaya terselesaikannya tugas akhir ini, teman-teman Teknik Sipil A 2013, semua kakak tingkat yang telah memberikan sedikit waktunya untuk sharing seputar skripsi. Terimakasih banyak untuk bantuan dan waktunya selama ini.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim.

Assalamu 'alaikum wr.wb

Puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Studi Perencanaan Instalasi Pengolahan Limbah Lindi pada TPA Blandongan Kota Pasuruan” ini dengan baik.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik. Penulisan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan wacana dan manfaat secara umum bagi orang lain dan khususnya bagi penulis sendiri.

Selama mengerjakan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan, petunjuk, dan arahan sehingga penulis dapat mengerjakan tugas akhir ini dengan baik, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Segenap pimpinan dan jajaran staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Ibu Ir, Rofikatul Karimah, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Dr. Ir. Sunarto, MT., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. Ernawan Setyono, MT., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan pengetahuan materi yang bermanfaat dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Terima kasih atas bimbingan, saran dan petunjuk yang diberikan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang diharapkan. Akhir kata Penyusun berharap agar tugas akhir ini dapat dijadikan bahan studi bagi siapa saja yang memerlukan dan bermanfaat bagi pembaca semua.

Wassalamu 'alaikum wr.wb

Malang, Agustus 2018

Fanny Andrena Wijaya

STUDI PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH LINDI PADA TPA BLANDONGAN KOTA PASURUAN

Fanny Andrena Wijaya¹⁾, Sunarto²⁾, Ernawan Setyono³⁾

Alumni Jurusan Teknik Sipil¹⁾, Dosen Jurusan Teknik Sipil^{2,3)}

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang

Kampus III Jl. Raya Tlogomas No. 246, Malang (0341) 464318

Email : fannywijaya96@yahoo.com

ABSTRAK

Besarnya pertumbuhan penduduk di suatu kota yang tidak diimbangi dengan sarana dan prasarana yang baik, dapat menyebabkan memburuknya kualitas lingkungan. TPA adalah tempat terakhir untuk pengolahan sampah di Indonesia. TPA Blandongan terletak di kota Pasuruan dengan wilayah layanan 4 kecamatan. Metode pengurugan yang digunakan di TPA Blandongan adalah *Sanitary Landfill*. Masalah utama yang dihadapi dalam aplikasi pembuangan sampah ke dalam tanah adalah kemungkinan kontaminasi air tanah oleh lindi. Tugas akhir ini membahas tentang prosedur pengolahan lindi sehingga lindi tidak masuk ke permukaan tanah. Air lindi harus diproses terlebih dahulu sebelum dilepaskan ke badan sungai. Pengolahan dilakukan di tambak penambakan rencana pengolahan limbah. Produksi lindi adalah 95,95 mm. Dimensi kolam penampung lindi adalah 8 x 8 x 5 m, dimensi kolam stabilisasi adalah 18 x 9 x 2,5 m, dimensi kolam aerasi adalah 20 x 10 x 2 m, dan kolam pematangan adalah 19 x 9,5 x 1,5 m.

Kata kunci : Sampah, TPA, Lindi, Kolam Penampungan.

STUDY PLANNING INSTALLATION OF LAND WASTE TREATMENT IN TPA BLANDONGAN PASURUAN CITY

Fanny Andrena Wijaya¹⁾, Sunarto²⁾, Ernawan Setyono³⁾

Alumni Jurusan Teknik Sipil¹⁾, Dosen Jurusan Teknik Sipil^{2,3)}

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang

Kampus III Jl. Raya Tlogomas No. 246, Malang (0341) 464318

Email : fannywijaya96@yahoo.com

ABSTRACT

The magnitude of population growth in a city that is not balanced with a good facilities and infrastructure, can lead to deterioration of environmental quality. TPA is the final place for waste processing in Indonesia. TPA Blandongan is located in Pasuruan city with service area of 4 district. The method of loading used in TPA Blandongan is Sanitary Landfill. The main problem encountered in the application of garbage dumping into the soil is the possibility of groundwater contamination by leachate. This final project discusses about leach processing procedures so that leachate does not enter the surface soil. Leachate water should be processed first before it is released to the river body. Processing is done in ponds leaching waste treatment plan. The production of leachate was 95.95 mm. The dimensions of the leachate pond are 8 x 8 x 5 m, the dimensions of the stabilizing pool are 18 x 9 x 2.5 m, the dimensions of the aeration are 20 x 10 x 2 m and maturation pool are 19 x 9.5 x 1.5 m.

Keywords : Garbage, TPA, Leachate, Storage ponds.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN.....	11
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Maksud dan Tujuan Perencanaan	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Ruang Lingkup Perencanaan	7
1.7 Manfaat Perencanaan	7
1.8 Sistematika Penulisan.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Pengertian Sampah.....	10
2.1.1 Jenis Sampah.....	10
2.1.2 Sumber Sampah.....	11
2.1.3 Permasalahan Akibat Pencemaran Sampah	12
2.2 Timbulan Sampah	13
2.3 Sistem Pengelolaan Sampah.....	15
2.4 Metode Pengolahan Akhir Sampah	17
2.5 Analisa Timbulan Sampah	18
2.5.1 Densitas Sampah	21
2.6 Prediksi Timbulan Sampah.....	21

2.7	Limbah Lindi.....	22
2.7.1	Kualitas Lindi.....	23
2.8	Analisa Curah Hujan Rancangan.....	24
2.8.1	Distribusi Gumbell	24
2.8.2	Distribusi Log Pearson Type III	25
2.9	Intensitas Hujan.....	26
2.9.1	Metode Bell.....	26
2.9.2	Metode Monotobe	27
2.10	Perhitungan Debit Rencana Maksimum	28
2.10.1	Koefisien Limpasan (C)	29
2.10.2	Perencanaan Saluran Drainase Permukaan.....	29
2.11	Perhitungan Debit Lindi	31
2.11.1	Metode Neraca Air dari Thorntwaite.....	32
2.12	Perencanaan Sistem Drainase Bawah Permukaan	33
2.12.1	Kecepatan Resapan Sampah.....	33
2.13	Instalasi Kolam Penampung Air Lindi	35
2.13.1	Saluran Pengumpul Lindi	36
2.13.2	Syarat Pengaliran Lindi.....	37
2.13.3	Kriteria Desain Pipa Lindi.....	38
2.13.4	Kolam Penampung Lindi.....	38
2.13.5	Kolam Stabilisasi.....	39
2.13.6	Kolam Aerasi	40
2.13.7	Kolam Maturasi.....	41
	METODE PERENCANAAN	41
3.1	Gambaran Umum Lokasi Studi	42
3.2	Diagram Alir Tahapan Perencanaan	42
3.2.1	Pengambilan Data	43
3.2.2	Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	47
3.2.3	Proyeksi Timbulan Sampah.....	47
3.2.4	Proyeksi Volume Sampah	47
3.2.5	Proyeksi Densitas Sampah	47
3.2.6	Perhitungan Debit Lindi	47
3.2.7	Sistem Jaringan Pipa Penangkap Lindi.....	49
3.2.8	Desain Kolam Penampung Lindi.....	49

3.2.9 Outlet.....	49
3.2.10 Kesimpulan	49
ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Analisa Timbulan Sampah	50
4.1.1 Proyeksi Jumlah Penduduk.....	50
4.1.2 Jumlah Jiwa dan Kepala Keluarga (KK)	62
4.1.3 Survey Timbulan Sampah	63
4.1.4 Rekapitulasi Timbulan Sampah.....	83
4.1.5 Densitas Sampah	84
4.2 Analisa Timbulan Sampah 20 tahun ke-depan	85
4.3 Analisa Volume Sampah 20 tahun ke-depan.....	86
4.3.1 Volume Sampah	86
4.4 Analisa Curah Hujan Rancangan.....	93
4.4.1 Analisa Curah Hujan Rancangan dengan Metode Log Pearson Tipe III.....	94
4.4.2 Perhitungan Intensitas Hujan.....	96
4.4.3 Perhitungan Analisa Debit Rencana Maksimum	96
4.4.3 Desain Saluran Drainase.....	98
4.4.3 Debit Air Lindi.....	101
4.4.5 Dimensi Pipa Air lindi.....	110
4.5.1 Kolam Penampung Sementara Lindi	116
4.5.2 Perencanaan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Lindi)	118
PENUTUP	123
5.1 Kesimpulan	126
5.2 Saran	127

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Besaran timbunan sampah berdasarkan klasifikasi kota	14
Tabel 2.2 Nilai koefisien limpasan (C)	29
Tabel 2.3 Nilai koefisien kekasaran <i>Manning</i>	30
Tabel 2.4 Perbandingan Parameter Desain	35
Tabel 3.1 Data Demografi	46
Tabel 4.1 Data Jumlah Penduduk Kota Pasuruan (4 kecamatan)	51
Tabel 4.2 Pertumbuhan Jumlah Penduduk.....	51
Tabel 4.3 Proyeksi penduduk tahun 2017-2036 dengan metode aritmatik.....	52
Tabel 4.4 Proyeksi penduduk tahun 2017-2036 dengan metode geometrik	54
Tabel 4.5 Perhitungan awal dengan Metode Regresi Linier	56
Tabel 4.6 Proyeksi penduduk hingga tahun 2036 dengan metode regresi linier	57
Tabel 4.7 Standart Deviasi	59
Tabel 4.8 Proyeksi pertumbuhan penduduk Kota Pasuruan (4 Kecamatan) 2017 – 2036....	61
Tabel 4.9 Hasil survei sampah hari pertama pada perumahan permanen	63
Tabel 4.10 Hasil survei sampah hari pertama pada perumahan semi permanen	64
Tabel 4.11 Hasil survei sampah hari pertama pada perumahan non permanen	65
Tabel 4.11 Hasil survei sampah hari kedua pada perumahan permanen	67
Tabel 4.12a Hasil survei sampah hari kedua pada perumahan semi permanen.....	67
Tabel 4.12b Hasil survei sampah hari kedua pada perumahan semi permanen	67
Tabel 4.13a Hasil survei sampah hari kedua pada perumahan non permanen	68
Tabel 4.13b Hasil survei sampah hari kedua pada perumahan non permanen	69
Tabel 4.14 Hasil survei sampah hari ketiga pada perumahan permanen	69
Tabel 4.15 Hasil survei sampah hari ketiga pada perumahan semi permanen	69
Tabel 4.16 Hasil survei sampah hari ketiga pada perumahan non permanen	70
Tabel 4.17 Hasil survei sampah hari keempat pada perumahan permanen	71
Tabel 4.18a Hasil survei sampah hari keempat pada perumahan semi permanen.....	72
Tabel 4.18b Hasil survei sampah hari keempat pada perumahan semi permanen	72
Tabel 4.19a Hasil survei sampah hari keempat pada perumahan non permanen	73
Tabel 4.19a Hasil survei sampah hari keempat pada perumahan non permanen	73
Tabel 4.20 Hasil survei sampah hari kelima pada perumahan permanen.....	74

Tabel 4.21 Hasil survei sampah hari kelima pada perumahan semi permanen	74
Tabel 4.22 Hasil survei sampah hari kelima pada perumahan non permanen	75
Tabel 4.23 Hasil survei sampah hari keenam pada perumahan permanen	76
Tabel 4.24a Hasil survei sampah hari keenam pada perumahan semi permanen.....	77
Tabel 4.24b Hasil survei sampah hari keenam pada perumahan semi permanen.....	77
Tabel 4.25a Hasil survei sampah hari keenam pada perumahan non permanen	78
Tabel 4.25a Hasil survei sampah hari keenam pada perumahan non permanen	78
Tabel 4.26 Hasil survei sampah hari ketujuh pada perumahan permanen.....	79
Tabel 4.27 Hasil survei sampah hari ketujuh pada perumahan semi permanen	79
Tabel 4.28 Hasil survei sampah hari ketujuh pada perumahan non permanen.....	80
Tabel 4.29 Hasil survei sampah hari kedelapan pada perumahan permanen	81
Tabel 4.30 Hasil survei sampah hari kedelapan pada perumahan semi permanen	82
Tabel 4.31 Hasil survei sampah hari kedelapan pada perumahan non permanen.....	82
Tabel 4.32 Rekapitulasi rata-rata timbulan penduduk	83
Tabel 4.33 Rekapitulasi rata-rata densitas sampah (kg/m ³)	84
Tabel 4.34 Jumlah Sampah pada 20 Tahun Mendatang.....	85
Tabel 4.35 Jumlah Sampah pada 20 Tahun Mendatang.....	86
Tabel 4.41 Curah Hujan Maksimum pada Kota Pasuruan (2017-2036).....	93
Tabel 4.42 Analisa Curah Hujan Maksimum.....	94
Tabel 4.43 Analisa Curah Hujan Maksimum.....	95
Tabel 4.44a Perhitungan neraca air dengan metode Thorntwaite	106
Tabel 4.44b Perhitungan neraca air dengan metode Thorntwaite	106
Tabel 4.45 Dimensi Pipa Drain	116
Tabel 4.46 Pemakaian dan pengisian kolam penampung sementara.....	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema teknis operasional pengelolaan persampahan	16
Gambar 2.2 Skema terjadinya lindi	23
Gambar 2.3 Input – output konsep neraca air	33
Gambar 2.4 Skema terjadinya lindi (Damanhuri, 2008)	38
Gambar 2.5 Spesifikasi pompa	39
Gambar 3.1 Lokasi Area TPA Blandongan Kota Pasuruan	42
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Perencanaan.....	42
Gambar 4.1 Rencana Drainase.....	101
Gambar 4.2 Segitiga tekstur tanah penutup	101
Gambar 4.3 Diagram debit air hujan dan debit air lindi.....	107
Gambar 4.4 Skema pipa drain	115
Gambar 4.5 Spesifikasi pompa	119

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Survey Sampah dan Densitas Sampah
Lampiran B : Survey Timbunan Sampah
Lampiran C : Data Curah Hujan Kota Pasuruan
Lampiran D : Data Suhu Kota Pasuruan
Lampiran E : Perhitungan Permeabilitas Sampah



DAFTAR PUSTAKA

Alfiandy, Devri, 2003. *Pengelolaan Leachate Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tompogunung, Kabupaten Semarang*, Tesis, Universitas Diponegoro Semarang.

Damanhuri, Enri, 2008. *Landfilling limbah*, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan – Institut Teknologi Bandung.

Damanhuri, Enri, 2010. *Pengelolaan Sampah*, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan – Institut Teknologi Bandung.

Hartono, Joko M., et al, 2011, *Pengelolaan Sampah Modul 1 & 2*, Jakarta : Dikjen Cipta Karya, Direktorat Pengembang Penyehatan Lingkungan Permukiman.

Hasmar, Halim, 2002. *Drainasi Perkotaan*, Yogyakarta : UII Press

Republik Indonesia, 2008, Undang-Undang Tentang Pengelolaan Sampah No.18, Jakarta: Sekretariat Negara.

SNI 19-2454-2002, *Tata Cara Teknis Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan* : DPU

SNI 19-3964-1994. *Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan Sampah Perkotaan*, Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Triatmodjo, Bambang, 1994. *Hidraulika II*, Yogyakarta : Beta Offset